


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ




**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель программы
аспирантуры
профессор В.Ю. Бажин

УТВЕРЖДАЮ


Декан факультета
переработки минерального сырья
доцент П.А. Петров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ
И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.6. Химические технологии, науки и материалах, металлургия
Научная специальность:	2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	д.т.н., проф. В.Ю.Бажин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Актуальные проблемы металлургии и материаловедения» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Составитель:

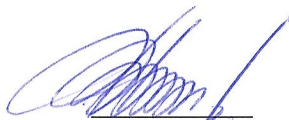


д.т.н., проф. В.Ю. Бажин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии «15» сентября 2022 г., протокол №2.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
металлургии



д.т.н., проф. В.Ю. Бажин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - подготовка выпускников аспирантуры к самостоятельному решению профессиональных задач, связанных с выявлением, обоснованием и решением актуальных проблем металлургии и материаловедения.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных закономерностей развития металлургии и материаловедения, как пути решения актуальных проблем науки, народного хозяйства и общества;
- изучение нормативной документации, определяющей ключевые направления развития современной металлургии и материаловедения;
- приобретение навыков самостоятельного выявления, обоснования и определения путей решения актуальных проблем металлургии и материаловедения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Актуальные проблемы металлургии и материаловедения» входит в составляющую «Факультативные дисциплины (модули)», образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.2. Металлургия чёрных, цветных и редких металлов, направленности (профилю) «Металлургия черных, цветных и редких металлов» и изучается в 4 семестре

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:
демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания при выполнении научно-исследовательской работы и научного обоснования технологических процессов производства металлов и сплавов;
- использовать полученные знания при разработке новых технологических процессов и технических решений для производства металлов и сплавов;
- проводить анализ патентной литературы, периодических изданий и др. информационных источников, и составлять аналитические обзоры по актуальным проблемам металлургии и материаловедения.

Знать: закономерности реализации технологического процесса в рамках жизненного цикла производства лёгких и редких металлов;

методику выполнения технико-экономических расчётов;

основные тенденции развития материаловедения в интересах экономики, народного хозяйства и общества;

нормативную базу регистрации новых технических решений на новый состав материала и технологию его получения;

уметь: теоретически обосновывать технологические процессы получения перспективных материалов;

выполнять технико-экономические расчёты производства новых материалов и изделий;

обосновывать необходимость в новых высокоэффективных технологиях производства материалов и сплавов;

выполнять оценку предлагаемых технических решений на соответствие требованиям нормативной документации;

владеть навыками: оформления аналитических обзоров в сфере разработки новых технологических процессов и получения перспективных материалов.

определения путей снижения стоимости продукции и повышения её качества.

использования интегрированных знаний для решения проблемы получения новых материалов и сплавов;

оформления документации на регистрацию в ФИПС нового состава материала и технологии его получения.

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Актуальные проблемы металлургии и материаловедения» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётных единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия, в том числе:	10	10
Лекции	10	10
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	26	26
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений	26	26
Трудоемкость дисциплины	36	36
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ (36)	ДЗ (36)
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Введение	4	2	–	–	2
2	Актуальные проблемы чёрной металлургии и основные направления их решения.	8	2	–	–	6
3	Актуальные проблемы цветной металлургии и основные направления их решения	8	2	–	–	6

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
4	Актуальные проблемы материаловедения в производстве чугуна и стали и основные направления их решения	8	2	–	–	6
5	Актуальные проблемы материаловедения в производстве цветных металлов и сплавов и основные направления их решения	8	2	–	–	6
	Итого:	36	10	-	-	26

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 5 тем, содержание которых направлено на изучение основных проблем металлургии и материаловедения чёрных и цветных металлов; сырьевой базы чёрной и цветной металлургии и ведущих тенденций ее изменения; основных направлений совершенствования существующих и создание новых технологий, учитывающих использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов.

Тема 1. Введение

Тенденции развития человеческого общества и их связь с проблемами металлургии, материаловедения и развития минерально-сырьевого комплекса. Влияние технических решений в металлургии и материаловедении на показатели научно-технического прогресса, развитие экономики и обороноспособности страны. Государственное регулирование при решении актуальных проблем народного хозяйства.

Самостоятельная работа.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Тема 2. Актуальные проблемы чёрной металлургии и основные направления их решения

Сырьевая база чёрной металлургии и ведущие тенденции её изменения. Основные направления совершенствования существующих и создания новых технологий, учитывающие использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов. Комплексная переработка исходного сырья, интенсификация технологических процессов, увеличения выхода целевых продуктов и использование экологически безопасных технических решений. Повышение качества производимой продукции и расширение её ассортимента. Создание высокопроизводительных, экономичных в эксплуатации и технологичных в изготовлении конструкций машин и механизмов, механизированных и автоматизированных комплексов. Разработка и внедрение систем автоматизации, обеспечивающих решение ключевых производственных вопросов, занятости обслуживающего персонала во вредных условиях труда, и обеспечивающих достижение высокой экономической эффективности производства на основе передовых достижений в области управления технологическими процессами.

Самостоятельная работа.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Тема 3. Актуальные проблемы цветной металлургии и основные направления их решения

Сырьевая база цветной металлургии и ведущие тенденции её изменения. Основные направления совершенствования существующих и создания новых технологий, учитывающие использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов. Комплексная переработка исходного сырья, интенсификация технологических процессов, увеличения выхода целевых продуктов и использование экологически безопасных технических решений. Повышение качества производимой продукции и расширение её ассортимента. Создание высокопроизводительных, экономичных в эксплуатации и технологичных в изготовлении конструкций машин и механизмов, механизированных и автоматизированных комплексов. Разработка и внедрение систем автоматизации, обеспечивающих решение ключевых производственных вопросов, занятости обслуживающего персонала во вредных условиях труда, и обеспечивающих достижение высокой экономической эффективности производства на основе передовых достижений в области управления технологическими процессами.

Самостоятельная работа.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Тема 4. Актуальные проблемы материаловедения в производстве чугуна и стали и основные направления их решения

Основные проблемы металлургии и материаловедения чёрных металлов: экономия раскислителей, ферросплавов и лигатур; увеличения ресурса работы футеровки; экономии материальных и энергетических ресурсов; повышение интенсивности работы оборудования; снижение отсортировки металла по дефектам поверхности и результатам УЗК; исключение аварийных ситуаций на УНРС; необходимость ремонта поверхности непрерывнолитых заготовок и проката из них; обеспечение стабильности свойств и снижение отсортировки проката по механическим характеристикам до 80–90%; снижение затрат на разработку новых сталей и технологий; существенное повышение качества металлопродукции различного назначения.

Самостоятельная работа.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Тема 5. Актуальные проблемы материаловедения в производстве цветных металлов и сплавов и основные направления их решения

Основные проблемы материаловедения цветных металлов: развитие ресурсосберегающих технологий производства сплавов цветных металлов; повышение качества цветных металлов и сплавов; ресурсосберегающие технологии синтеза лигатур цветных и редких металлов; получение дисперсно-упрочнённых сплавов; производство порошков цветных металлов и композиционных материалов на их основе.

Самостоятельная работа.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Актуальные проблемы металлургии и материаловедения» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Консультации (текущая консультация накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

— устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);

— устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Дайте характеристику технологических решений, используемых в металлургических процессах для уменьшения газовых выбросов и связанных с ними загрязняющих веществ в воздушный бассейн.

2. Объясните принцип технологии безаппаратного выщелачивания руд, приведите примеры её использования и значение для повышения эффективности переработки металлургического сырья.

3. Проанализируйте принцип рационального использования сырья на примере переработки апатит-нефелиновых руд.

4. Дайте характеристику комплексного использования сырья на примере переработки нефелиновых руд и концентратов.

5. Опишите основные технологические принципы, позволяющие обеспечить комплексную переработку бокситового сырья.
6. Дайте характеристику энергосберегающих решений, применяемых в автоклавных технологиях глинозёмного производства.
7. Принцип химического обогащения бокситов и его значение с позиций ресурсосбережения в производстве глинозёма.
8. Кислотные технологии переработки высококремнистого алюминиевого сырья и их значение для повышения энергоэффективности технологического процесса по сравнению с существующими щелочными способами.
9. Технологические принципы повышения качества глинозёма при переработке алюминийсодержащего сырья и их значение для достижения ресурсосберегающего эффекта при электролитическом получении алюминия.
10. Проанализируйте технологические принципы, обеспечивающие достижение ресурсосберегающего эффекта при электролитическом получении алюминия.
11. Дайте характеристику эффективности цикла Байера глинозёмного производства и технологических принципов ресурсосбережения при его реализации.
12. Опишите равновесие в системе $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ и проанализируйте возможность достижения на её основе предельных значений технологического процесса по извлечению алюминия в раствор и его осаждения из раствора.
13. Дайте характеристику технологических принципов интенсификации технологических процессов на основе кинетики гетерогенных процессов.
14. Опишите физико-химическую природу процесса активации твёрдой фазы и её влияния на повышение эффективности технологического процесса.
15. Дайте термодинамическую характеристику технологических принципов глубокого осаждения металлов из растворов.
16. Объясните физико-химическую природу показателя «выход по току» и его значение для достижения ресурсосберегающего эффекта в ходе технологического процесса.
17. Объясните термодинамическую роль углерода в технологических процессах хлорирования оксидных соединений металлов и при электролитическом получении алюминия.
18. Приведите принципиальную аппаратно-технологическую схему отделения и противоточной промывки твёрдой фазы с обоснованием принципов ресурсосбережения, вытекающих из теории процесса разделения фаз.

6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Устный ответ оценивается положительно, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;

4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при ответе; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Металлургия тяжелых цветных металлов [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Н. В. Марченко, Е. П. Вершинина, Э. М. Гильдебрандт. Красноярск : ИПК СФУ, 2009. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1821/u_manual.pdf.

2. **Металлургия цветных металлов** [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Сизяков [и др.]. - СПб. : Горн. ун-т, 2015. - 392 с. : рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 390-391 (30 назв.). - ISBN 978-5-94211-746-7 : Б. ц. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108#.

3. Литвинова Т.Е. Металлургия иттрия и лантаноидов. РИЦ Горного университета. 2012. 272 с. <http://wwwcatalog.spmi.ru/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=68633>.

4. Дубовиков О.А. Эффективные технологии переработки низкокачественных бокситов / О.А. Дубовиков, В.М. Сизяков. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2012. 195 с.

5. Сизяков В.М. Технологические и методологические основы получения алюминия на мощных электролизёрах / В.М. Сизяков, В.Ю. Бажин. Санкт-Петербургский государственный горный университет. СПб, 2011. 130 с.

6. Черемисина О.В. Теория и практика извлечения цветных, чёрных и редкоземельных металлов из промышленных растворов, стоков, природных вод и грунтов / О.В. Черемисина. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2008. 148 с.

7. Бажин В.Ю. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие. – СПб.: ЛЕМА, 2015. 130 с.

8. Сырков А.Г. Нанотехнологии и наноматериалы для минерально-сырьевого комплекса: Учебное пособие / А.Г. Сырков. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 130 с. <http://wwwcatalog.spmi.ru/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=70415>

9. Шариков Ю.В. Моделирование систем. Часть 1: Синтез моделей и уравнений химической кинетики / Ю.В. Шариков, И.И. Белоглазов. Санкт-Петербургский государственный горный университет. СПб, 2011. 108 с.

10. Болобов В.И. Безопасность применения титана в автоклавных процессах цветной металлургии с применением газообразного кислорода: Монография. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 144 с.

11. Сизяков В.М. Получение порошков алюминия, титана и магния с использованием методов нанометаллургии: Учебное пособие / В.М. Сизяков, В.Г. Гопиенко, С.В. Александровский. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2008. 95 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Вольдман Г.М., Зеликман А.Н. Теория гидрометаллургических процессов. Учебное пособие для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Интернет Инжиниринг, 2003. — 464 с. <https://www.twirpx.com/file/264217/>

2. Расчеты в металлургии свинца, цинка и кадмия. Ю.П. Романтеев, А.А. Комков, А.Н. Федоров и др. — Под ред. В.П. Быстрова. Учебное пособие. — М.: МИСиС, 2006. — 231 с. <https://www.twirpx.com/file/2029246/>

3. Процессы и аппараты цветной металлургии. С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев, А.П. Дорошкевич, В.П. Жуков, Е.И. Елисеев, С.В. Карелов, А.Б. Лебедь, С.В. Мамяченков. Учебник для вузов. — Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ—УПИ, 2005. — 700 с. <https://www.twirpx.com/file/1526848/>
4. Бурухин А.Н. и др. Общие основы получения цветных металлов. Учебное пособие. — 2-е изд., доп. — Москва: Норильский никель, 2005. — 170 с. <https://www.twirpx.com/file/1990214/>
5. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. М.: Интермет Инжиниринг, 2000. — 442 с. <https://www.twirpx.com/file/484531/>
6. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов / С.С. Набойченко, П.П. Ни, Я.М. Шнеерсон, Л.В. Чугаев. Научное издание/ — Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, — 2002, — 940 с. <https://www.twirpx.com/file/1601739/>
7. Бричкин В.Н., Сизяков В.М. Металлургия легких металлов. Производство алюминия и магния. Лабораторный практикум. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2005. — 88 с. <https://www.twirpx.com/file/135699/>
8. Сизяков В.М., Бричкин В.Н. Металлургия легких металлов. Производство глинозема. Лабораторный практикум. — СПб: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2004. — 90 с. <https://www.twirpx.com/file/1511850/>
9. Грейвер Т.Н. Основы методов постановки и решения технологических задач цветной металлургии. М., ГУП ИД «Руда и металлы». 1999. 147 с.
10. Петров Г.В. Концентрирование платиновых металлов при переработке традиционного и нетрадиционного платинометалльного сырья. СПб. Санкт-Петербургский горный ин-т. 2001, 106 с.
11. Бричкин В.Н. Процессы массовой кристаллизации из растворов в производстве глинозёма / В.Н.Бричкин, В.М. Сизяков. СПГГИ (ТУ). СПб., 2005. 134 с.
12. Теляков Н.М. Теория и практика извлечения благородных металлов при комплексной переработке руд с применением сегрегационного и сульфатизирующего обжигов / Н.М. Теляков. Санкт-Петербургский горный институт. СПб, 2000. 60 с.
13. Власов К.П. Методы научных исследований и организации эксперимента. СПб., СПГГИ. 2000. 116 с.
14. Доброхотов Г.Н. Гидрометаллургические расчеты: Учебное пособие. Л.: ЛГИ, 1980. 102 с.
15. Шалыгин Л.М. Расчёты пирометаллургических процессов на основе простых математических моделей/ Л.М. Шалыгин, Т.Р. Косовцева, С.Н.Салтыкова. СПГГИ (ТУ). СПб., 1996. 65 с.
16. Тихонов О.Н. Простые математические модели металлургических процессов. ЛГИ. Л., 1978. 109 с.

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

- Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;
- Методические указания по практическим занятиям.

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>,
<http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы:

-ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

-ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

-ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

-ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

-ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>

-ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

-Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»
<https://informsystema.ru>

-Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6. Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. –
Электр.дан. <http://www.garant.ru/>

2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –
Электр.дан. www.consultant.ru/

3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре».
<http://www.informio.ru/>.

4.Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые»
<https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>

5.Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные доку-
менты» <http://www.cntd.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Оснащенность помещения для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, Стул – 13 шт., стол – 7 шт., доска маркерная – 1 шт. Мобильный мультимедийный комплекс – 1 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Оснащенность помещения для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 17 посадочных мест, Стул – 17 шт., стол – 9 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., Мобильный мультимедийный комплекс –

1 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 12 посадочных мест. Стул – 12 шт., стол компьютерный – 3 шт., шкаф – 12 шт., шкаф-тумба – 1 шт. АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 12, принтер - 1 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета:

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.